Taller de Agricultura Urbana Avanzada

cualtimexico.org
cualti.mexico@gmail.com
Factbook
Twitter

TEMARIO:

- PERMACULTURA APLICADA A LA CIUDAD
- MANEJO DE BASURA ORGÁNICA
- PLAGAS
- EL MÉTODO DE CULTIVO BIOINTENSIVO ADAPTADO A CONTEXTOS URBANOS
- ECOTECNOLOGÍAS Y ECOTECNIAS

ÍNDICE

1. ¿Por qué la agricultura urbana?..pág. 3
2. Permacultura aplicada en la ciudad……………………………………………….....pág.4



3. Manejo de Basura Orgánica……………………………………………………………….pág.5
a) Formas de descomposición
  i) Definición biológica y química
  ii) Aeróbica (Compost)……………………………………………………………………..pág.6
  iii) Anaeróbica y Biodigestor
b) Compostaje aeróbico……………………………………………………………………….pág.7
  i) Introducción e Ingredientes
  ii) Tipos de Compostaje…………………………………………………………………….pág.8
    (1) Bokashi.
    (2) Composta líquida.
    (3) Composta caliente (casera).
    (4) Composta de 2 años (industrial).
    (5) Lombricomposta.
    (6) Tablas de uso frecuente………………………………………………………pág.12
4. Manejo de desechos Inorgánicos……………………………………………………pág. 16
5. Plagas y su control ecológico…………………………………………………………pág. 17
6. El Método de cultivo biointensivo adapatado a situaciones urbanas…………………………………………………………………………………………pág.19
7. Hidroponia………………………………………………………………………………………pág.22
8. Ecotecnologías y ecotecnias……………………………………………………………pág.30
9. En pro de una vida sustentable
10. Glosario……………………………………………………………………………………….pág.31
11. Lecturas, videos y sitios de interés

¿Por qué la agricultura urbana?



Cualti significa “dar de comer” en náhuatl, esa es una de nuestras principales preocupaciones en este colectivo. Sin embargo día a día es la preocupación de todos nosotros, de todos los humanos y de todos los vivos. Es decir, los vivos necesitamos comer para vivir: existen animales con lenguas dos veces mas largas que su cuerpo, capaces de atrapar un insecto volador en un latigazo de pocos segundos, otros con gruesas pieles grasosas, buceadores profesionales que pueden pescar un salmón en aguas tan heladas que hasta el esquimal mas ducho en la pesca no se atrevería a meter ni el pié; Los humanos, que pensaban todo el tiempo, se les ocurrió poner a su servicio plantas, animales y hongos para sostener su vida. La agricultura les permitió a nuestros ancestros la creación de una civilización sedentaria, un sistema que poco a poco fue emancipándose del sistema natural y olvidando esta relación primaria con los recursos que dan sustento a nuestra existencia.

A 10 mil años aproximadamente de que inició el sedentarismo nacimos nosotros. La manera en la que la comida llega a la boca de un humano del siglo XXI es muy diferente, ya no digamos a la del camaleón o el oso polar, a la de nuestros antepasados los primeros cultivadores. La gente normalmente vive en zonas densamente pobladas, selvas de concreto como la de este valle prácticamente habitado solo por nuestra especie y en dónde recorren hasta 30 km diarios encima de un automóvil (que a su vez se alimenta de combustibles fósiles) para cubrir una jornada de hasta 12 horas o más creando, leyendo, aprendiendo, escribiendo, pidiendo dinero, descubriendo, perforando, empaquetando, estimando, haciendo trampa, robando, etc. Una forma de organización de una complejidad inimaginable que es muestra a su vez de la capacidad del ingenio humano. ¿Cuántas veces nosotros, humanos-urbanos del siglo XXI, XX, sabemos en dónde vivía la vaca de la carne de la milanesa que nos comemos? ¿o en dónde fue plantado el trigo del pan con que fue empanizada y el de la telera que la hace torta? Simplemente no lo vemos. En nuestros sistemas modernos ocurren muchas cosas insólitas, que no podríamos comparar con los primeros animales que mencionamos, ni con ningún otro. En nuestras ciudades hay, por ejemplo, obesidad, desperdicio y pobreza.

Los humanos pensamos todo el tiempo, ese martirio ha tenido varios beneficios, por ejemplo haber encontrado muchísimas formas para comunicarnos, tanto a distancia geográfica como temporal: podemos leer a nuestros bisabuelos y a Cervantes, podemos hablar con nuestro amigo que está en otro continente y mandarle un mensaje a nuestra compañera de casa para decirle que no vamos a ir a comer. La capacidad de comunicación y de combinar ideas ha creado un cerebro colectivo (o varios), a fundado las civilizaciones, las distintas culturas y conocimientos del mundo en el que vivimos. Hoy en día es tan complejo el cerebro colectivo que ningún humano podría jamás alcanzarlo con el suyo.

Toda esta complejidad de formas e ideas, toda la diversidad de individuos humanos que se han asentado en todo el planeta, crece exponencialmente. Llegamos al año 2011, en el que nuestra población mundial ha alcanzado niveles sin precedentes: siete mil millones de personas, para finales de este año, de los cuales un porcentaje de mas de la mitad (y también cada vez con mayor

crecimiento) vive en zonas urbanas. Es decir, mas de tres mil millones de humanos viven en un sistema emancipado del sistema terrestre natural del cual dependen, coexistiendo en estas aglomeraciones en las que prácticamente solo pueden interactuar entre ellos mismos, desconociendo que en el mundo de los recursos de los que subsisten, existen ciclos retroalimentativos en el que cada elemento está conectado y se sustenta de muchos otros, y en el que a su vez da posibilidad de existencia a otros varios.

En Cualti México queremos "dar de comer", y lo queremos hacer de una forma sustentable y justa. Queremos recordarle esta premisa básica que da pie a nuestra existencia, en un universo de posibilidades y en el que al mismo tiempo nuestras prioridades no solo son diversas sino que se diferencian y mimetizan. Si bien podríamos ver el hecho de ser siete mil millones de humanos o a la posibilidad de volvernos nueve mil en los próximos años como un gran manojo de problemas viviendo en una pequeña esfera de recursos insuficientes, podemos ser también concientes de que entre esos millones estamos nosotros, nuestros amigos y están miles de pueblos con una antigua relación equilibrada con sus recursos. En ese caso, hay problemas, pero también un mundo en el que existe una gran cantidad de individuos con la capacidad y el ingenio de encontrar mejores formas para vivir.

En este curso de agricultura urbana avanzada pretendemos compartirles el conocimiento que parte de nuestra experiencia a lo largo de la búsqueda de formas de vida sostenibles de una manera mas profunda que en el curso anterior, habiéndonos demostrado su interés asistiendo a este segundo taller que impartimos. También buscamos conocerlos a ustedes y compartir lo mas que podamos este camino. Esperamos que les sea útil y práctico para que ustedes mismos continúen con su propia búsqueda.

Permacultura aplicada en la ciudad

La permacultura es el diseño y desarrollo de hábitats sustentables para el hombre, respetando los patrones y sistemas de la naturaleza. Generalmente los desarrollos de permacultura se hacen en terrenos y se aplican para el rescate de ecosistemas y restauración ambiental. Este desarrollo es sistémico y por lo tanto respeta el entorno y las complicaciones que este pueda tener. Es ecológico y generalmente sucede en organizaciones sociales muy independientes y adecuadas a cierta localidad.



Para desarrollar la permacultura en la selva urbana y a nivel casa, lo ideal es empezar con un huerto y sus componentes: composta, separación de residuos y su reciclaje, etc. Después continuar con la concientización o divulgación para poder detonar el mercado de trueque de insumos. Después se pueden ir sofisticando ciertos sistemas de las casas de ciudad para que sean más eficientes, ahorrativos, de bajo o mínimo impacto ecológico y fáciles de reparar. Dichos sistemas pueden ser eco tecnologías y ecotecnias que se derivan de un circulo virtuoso y de las que hablaremos brevemente mas adelante.

Manejo de Basura Orgánica

Existe una clasificación muy general de la "basura" o mejor dicho desechos (ya que si se separan de manera adecuada la gran mayoría de estos pueden ser reciclados o reutilizados), que genera dos grandes categorías. (1) Desechos orgánicos que tienen un origen biológico, como pueden ser restos de vegetales, ramas, hojas, carne, comida en descomposición, entre otros. Estos sufren un proceso de degradación (descomposición) más acelerado que los inorgánicos; (2) Desechos inorgánicos que provienen de las actividades industriales y normalmente tardan en degradarse.

Esta clasificación es buena y nos da una idea general de los diferentes tipos de desechos que se pueden generar en la casa o en un negocio (oficina, restaurante, consultorio, etc.). Sin embargo existen formas más organizadas de clasificar nuestros desechos, sobre todo en el ámbito inorgánico, que nos permitirían reducir aun más la cantidad de basura que generamos.

En esta sección nos vamos a enfocar en el manejo de desechos orgánicos y los diferentes procesamientos que se pueden implementar para convertirla en abono y otros productos que podemos usar en casa. Más adelante hablaremos de las diferentes formas de separar la basura inorgánica.

Comenzaremos dando una definición de descomposición desde dos enfoques el biológico y el químico:

- Descomposición (Biología): Reducción de un organismo a formas más simples de materia.
- Descomposición (Química): Ruptura de moléculas "grandes" (proteínas, grasas, azucares muy grandes) a moléculas más pequeñas.

Con estas dos definiciones muy simples podemos tener una idea de cómo es que se lleva acabo la descomposición. Cabe aclarar que mientras un organismo está vivo, de manera autónoma, se proporciona mantenimiento y por lo tanto la descomposición no ocurre. Es cuando el organismo muere que comienza el proceso de descomposición y este es digerido por otras formas de vida (bacterias, bichos, hongos). Como podemos observar el proceso requiere de la aparición de organismos vivos y, por lo tanto, va a haber factores como la temperatura, presión, concentración de oxigeno, agua y el tipo de restos orgánicos que afecten en la aparición de estas formas de vida y el tipo de organismos que van a proliferar.

El proceso de descomposición puede ocurrir en dos ambientes que van a tener fuertes consecuencias en el tipo de producto que vamos a obtener, tiempo y



equipo que se va a necesitar. Estos son la descomposición (1) aeróbica y (2)anaeróbica. De las cuales les vamos a hablar a continuación.

Descomposición Aeróbica

Este tipo de descomposición es normalmente conocido como compostaje. Se puede dar de forma natural o artificial (con intervención humana) y el producto final que obtenemos es el "Compost" (modismo en inglés). Este implica la aparición secuencial (en diferentes etapas temporales) de ciertas formas de vida que van a ir descomponiendo gradualmente la materia hasta que se obtenga un abono que tiene la apariencia de tierra y que contiene gran cantidad de nutrientes. Más adelante les hablaremos de diferentes métodos de compostaje que permiten obtener un abono con mayor o menor cantidad de nutrientes y de las ventajas y desventajas de cada uno.

Descomposición Anaeróbica y Biodigestor

Esta descomposición se da en ausencia de oxigeno y es dirigida principalmente por un grupo de bacterias anaeróbicas que van transformando los productos orgánicos en intermediarios cada vez más pequeños hasta la obtención de metano. Como se ve en la Figura 1.

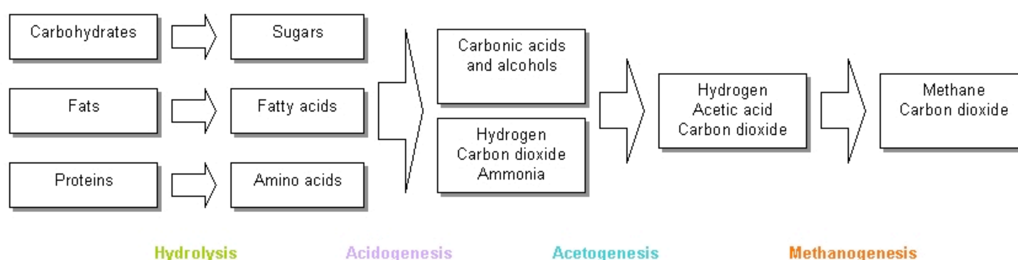


Figura 1. Intermediarios en la descomposición anaerobia/producción de metano.

La producción de metano (biogas) a partir de residuos orgánicos ha ido tomando su lugar y cada vez existen más plantas (fabricas) que toman el metano que se genera por este tipo de descomposición y que en tiempos pasados se liberaba al ambiente como contaminante y que ahora se almacena y se utiliza como combustible. Tanto así que existen aparatos llamados biodigestores de capacidad pequeña que permiten de manera individual (por hogar) almacenar heces fecales y orina en un recipiente cerrado que se conecta con la estufa o algún calentador. El mecanismo del biodigestor es muy sencillo y consiste en un recipiente el cual almacena los residuos y está herméticamente cerrado excepto, por un tubo desde el cual se extrae el metano; como se ve en la figura 2. Estos se producen de manera comercial en diferentes materiales y tamaños y es fácil de conseguir.



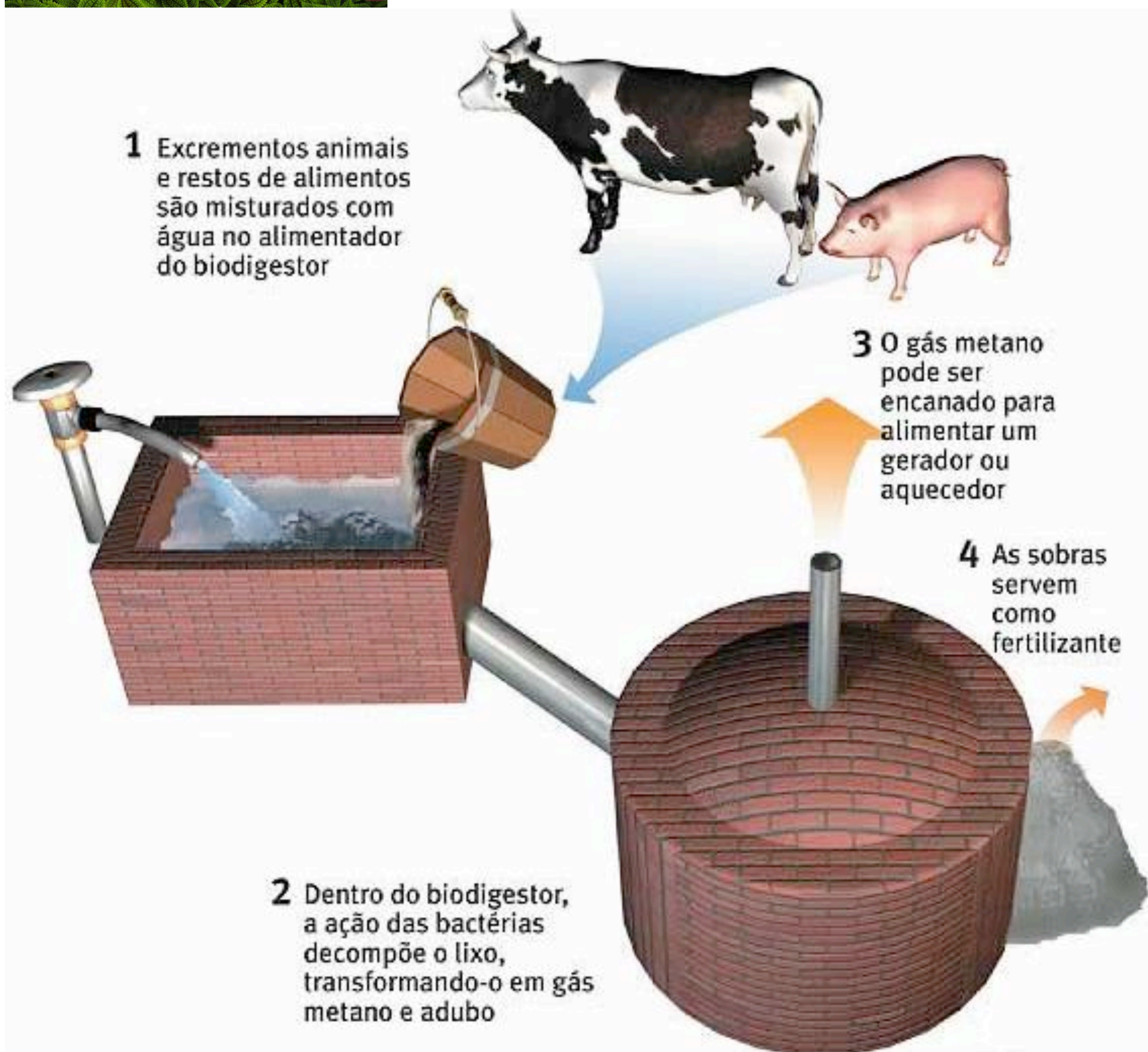


Figura 2. Diseño básico de un biodigestor.

Compostaje

Como ya se vio el compostaje es la descomposición en un ambiente aerobio de los desechos. Y en esta sección nos vamos a enfocar en los diferentes tipo de compostaje que se pueden dar y cuales son las características de cada uno, así como que limitantes, ventajas y desventajas.

En teoría a la composta se le puede agregar cualquier desecho orgánico aunque cabe mencionar que dependiendo del proceso de compostaje que se esté usando los ingredientes pueden variar un poco debido a que si no se alcanzan temperaturas altas dentro de la "composta" (pila) estos van a sufrir un proceso de descomposición no deseado y va a alterar la calidad del Compost así como convertirse en focos de transmisión de enfermedades. Entre los desechos que se deben de manejar con precaución están:

- Desechos de origen animal: Carne, lácteos y grasas.
- Heces fecales.
- Lodos de desecho (en casos industriales y por lo tanto no nos incumbe).



Desde un punto de vista químico la composta necesita la presencia de cierta elementos que cumplen un papel y que vamos a describir a continuación:

- Carbono (materia seca como ramas, paja, hojas secas, etc.): Sirve como fuente de energía para las bacterias..
- Nitrógeno (materia verde como restos de fruta y verduras): Es la fuente para la síntesis de proteínas por parte de bacterias y hongos.
- Agua: Toda la vida necesita de la presencia de agua. Es importante que esté muy controlada ya que puede ocasionar una descomposición anaerobia en grandes cantidades.
- Oxigeno: Participa en la reacción de oxidación del carbono que sirve para la obtención de energía por parte de los microorganismos.
- pH: Las plantas son sensibles a los cambios de pH (que tan acido o alcalina) de la tierra por eso es importante que el final de la composta busquemos obtener un pH neutro, 6-7, ya que esto va a beneficiar el crecimiento de nuestras plantas.
- ✓ La relación entre Carbono y Nitrógeno debe de ser 1/30. Esto quiere decir que por cada porción (molécula) de Nitrógeno debe de haber treinta porciones de Carbono.

Tipos de Compostaje

Existe un gran número de técnicas caseras para llevar la descomposición y vamos a revisar las más comunes y que presentan la mayor cantidad de ventajas. Estas son:

- Bokashi (termino japonés que significa comida fermentada): Este método anaeróbico/aeróbico tiene ventajas para el compostaje casero debido a que produce un olor muy sutil a diferencia de otros tipos de composta. Se realiza con materiales como el aserrín y desechos de cocina y aunado esto se puede utilizar un producto comercial llamado “EM Bokashi” (aserrín tratado) el cual controla el olor y la descomposición. Este tipo de compostaje se realiza en algún recipiente al cual se le debe extraer el exceso de agua como se ve en la figura 3.



Figura 3. Recipiente para composta Bokashi

- Composta Té: Se realiza sumergiendo los desechos previamente composteados en agua y se aplica esta misma en spray a la plantas para abonar y como insecticida orgánico.
- Composta casera lenta: Se van agregando los nutrientes (desechos) de forma paulatina y se va mezclando constantemente (aireación) siempre procurando mantener la relación de Nitrógeno/ Carbono 1/30 y la humedad adecuada. La temperatura a la que llega este tipo de composta está entre 50- 60° C y tarda entre 8-12 meses.
- Composta casera rápida (composta caliente): Es muy parecida a la anterior excepto que ésta busca disminuir el tamaño de los residuos antes de incorporarlos al recipiente (por medio de una licuadora o simplemente cortándolos en trozos más pequeños) y la temperatura debe estar entre 60-80° C. Se pueden utilizar recipientes especiales diseñados (composteadores) o podemos diseñar el nuestro con botes para la ropa sucia, huacales, etc.

  Es importante decidir muy bien donde vamos a tener el composteador debido a que en ciertas etapas de la descomposición puede llegar a presentar mal olor. Dependiendo del espacio destinado las necesidades van a ser diferentes. Por ejemplo, si llegáramos a tener jardín es un espacio ideal para la composta pues puede estar directamente en contacto con la tierra, y esto acelera el proceso de descomposición, eliminando la necesidad de recolectar el agua que se filtra a través de la pila de desechos. Mientras que si tenemos nuestra composta sobre una superficie impermeable (techo, patio, etc) vamos a tener que idear un sistema de recolección de los fluidos. En la figura 4 se muestran diferentes tipos de composteador que presentan características esenciales, como es que tengan una salida en la parte inferior para el agua que permita que se oxigene la pila de desechos La composta se debe de mezclar regularmente y mientras más se mezcle en menor tiempo obtendremos Compost.

✓ Vale mencionar que en los métodos anteriores la presencia de productos de origen animal acidificaría la composta, bajan la calidad y genera la aparición de organismos no deseados que pueden convertirse en foco de infección.

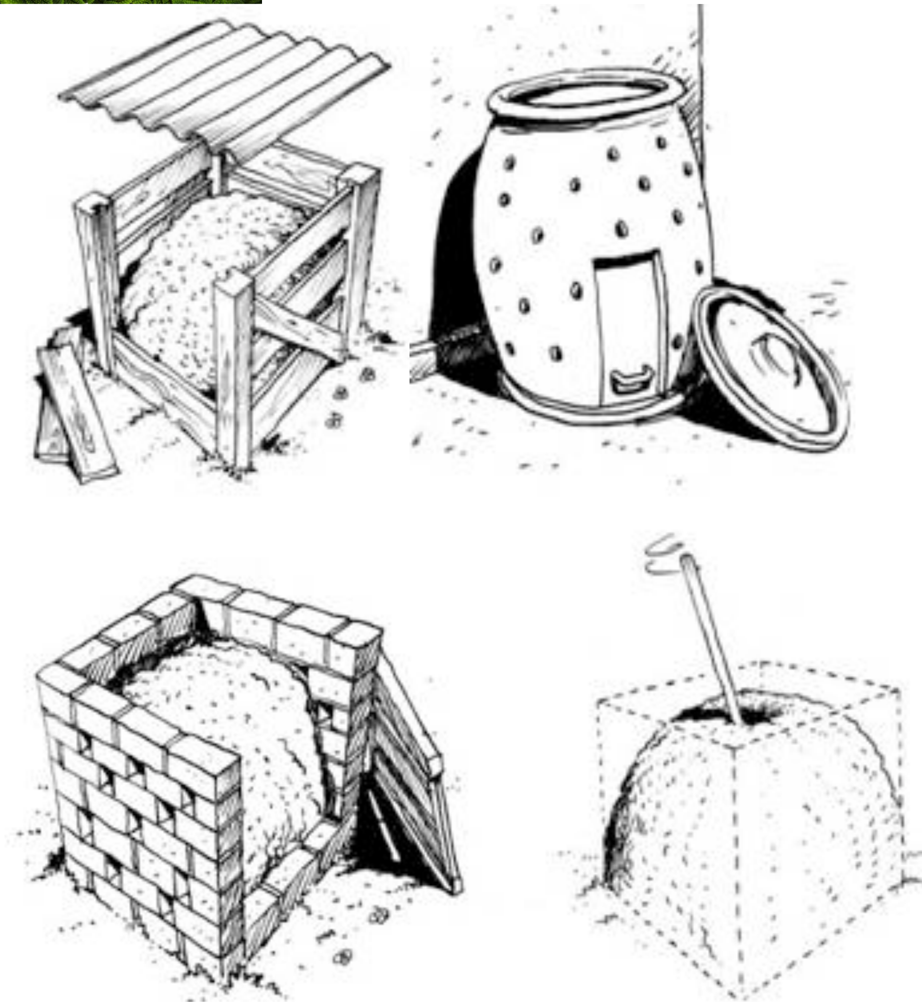


Figura 4. Diferentes Composteadores.

- Composta Industrial (2 años): Esta se puede realizar si tiene un espacio grande que no se vaya a ocupar en un largo periodo (ideal para zonas rurales o casas con grandes jardines) donde se acumula la basura en pilas las cuales no se compactan. El tamaño recomendable (para su manejo eficiente) es 1 m de alto por 2 m de ancho y 2m de largo (1*2*2) ya que con este tamaño se logran las condiciones dentro de la pila para que le descomposición sea la deseada. Esta composta se mueve ocasionalmente y se pueden agregar productos de origen animal, aunque se debe de guardar una proporción (20% animal y 80% vegetal) para que no se de una descomposición indeseada. Esta se deja largos periodos de tiempo, hasta 2 años, y se genera una Compost muy rico en nutrientes normalmente llamado humus.
- Lombricomposta: Es un método de compostaje que utiliza la lombriz de tierra. Presenta gran funcionalidad pues el Compost que se genera es muy rico en nutrientes y se requiere poco cuidado para que se desarrolle adecuadamente. El recipiente para la lombricomposta puede ser diverso, desde uno muy simple como son cajas de plástico que permitan el desagüe o sistemas más complejos como ve en la figura 5.



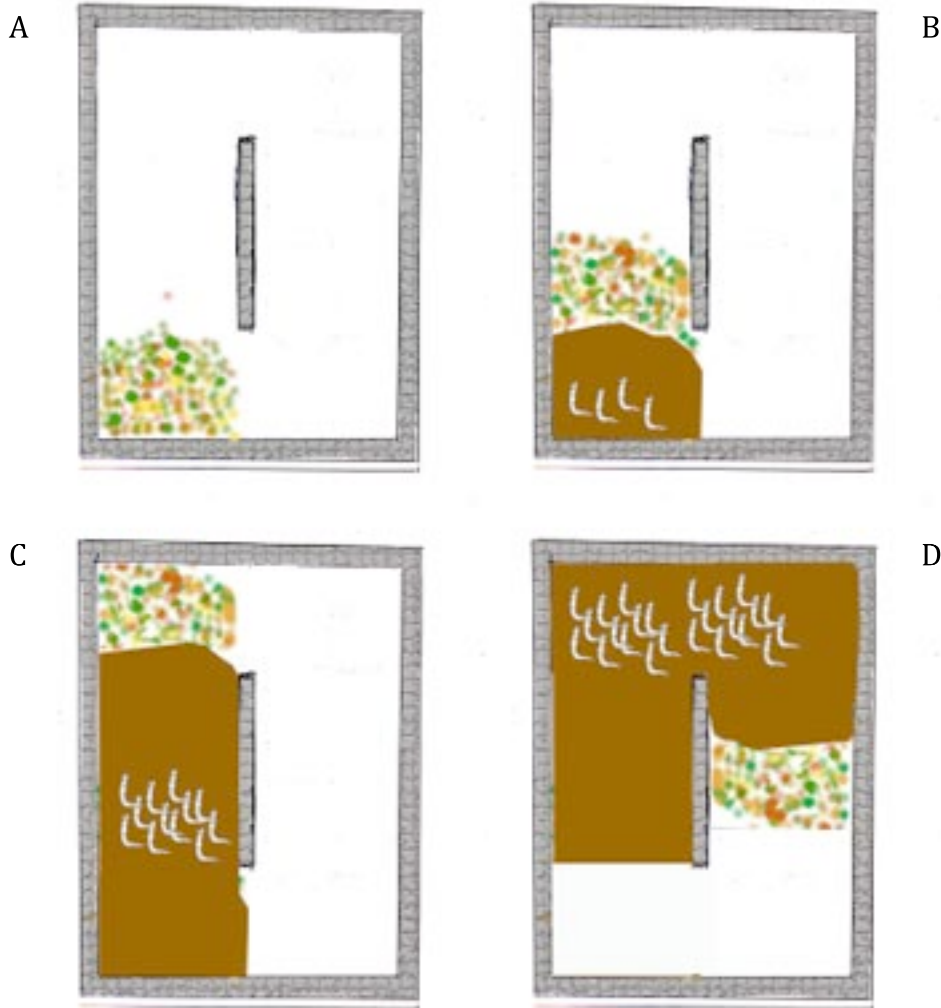


Figura 5. Lombricompostero TAMU.

El lombricompostero TAMU (figura 5) nos permite ir agregando los desechos paulatinamente y recogerlos de la misma manera. Se agrega una primera oleada de desechos (figura 5 A), la población de lombrices comienza a descomponer los desechos; luego viene una segunda oleada de desechos que se agregan a un lado de la oleada anterior (figura 5 B) y entonces las lombrices migran hacia los nuevos desechos dejando los anteriores procesados (figura 5 C). Esto es un mecanismo fácil para la recolección ya que se puede tomar directamente el Compost o Humus generado por las lombrices sin que se encuentren presentes (figura 5 D).
En este método de compostaje se pueden agregar desechos de origen animal así como las heces fecales. Lo único que hay que considerar es la adecuación de la lombriz a los desechos. Esto se refiere a la capacidad de acostumbrarse al tipo de alimento. Al agregar un nuevo ingrediente (desconocido para la lombriz) transcurre un tiempo antes de que comience a degradarlo.



Tablas de consulta para la composta

Características de sistemas domésticos de compostaje.

Sistema	Espacio (m2)	Volumen (L)	Costo
Tambo	1	100 – 200	++
Columna de cajas para fruta	1	50 – 1,000	+
Comercial (prefabricado)	1	100 – 500	++++
Cajón de madera	1 – 2.5	500 – 1,000	++
Tela de alambre	1 – 2.5	500 – 1,000	++
Tabiques	4 – 6	1,000 – 6,000	+++
Trinchera (zanja)	1 - 20	500 – 10,000	++
Cajones múltiples	5 – 10	2,000 – 10,000	++++
Jardinera	5 – 20	5,000 – 20,000	++++
Pila	1 – 40	300 – 40,000	+

Herramientas útiles para el compostaje doméstico.

Herramienta	Uso
Palo mezclador	Mezclar (palo de 1.5 m simple o con mezclador horizontal de 2.5 x 15 cm)
Pala	Mezclar, voltear la composta
Tamiz/Cernidor	Separar la composta madura de desechos gruesos al finalizar el proceso
Regadera/manguera	Regar el material cuando esté seco
Guantes	Manipular los desechos y herramientas durante los volteos
Recipiente pequeño	Juntar residuos de la cocina y traerlos a la composteadora
Cesto, carreterilla	Recoger residuos del jardín o huerto
Tijeras de podar	Cortar las podas y ramas en trozos más fácilmente compostables
Termómetro de bayoneta	Ayudar en el control del proceso midiendo la temperatura de la pila
Trituradora de pequeñas dimensiones	Cortar las podas y ramas para que sean más homogéneas o para disminuir su volumen si se encuentran en grandes proporciones.

Diferencias entre la composta doméstica madura e inmadura

	Composta doméstica inmadura	Composta doméstica madura
Olor	Más o menos pronunciado	Sin olor fuerte
Composición	Hay lombrices y hongos (filamentos brillantes); material orgánico identificable	No hay material orgánico identificable, tampoco organismos; se asemeja a tierra
Uso	Alrededor de arbustos y árboles perennes	Incorporándolo en el suelo
Cantidad	Poca cantidad para no dañar el suelo o la planta	No hay riesgo, pueden realizarse varias aplicaciones



Problemas comunes en el compostaje

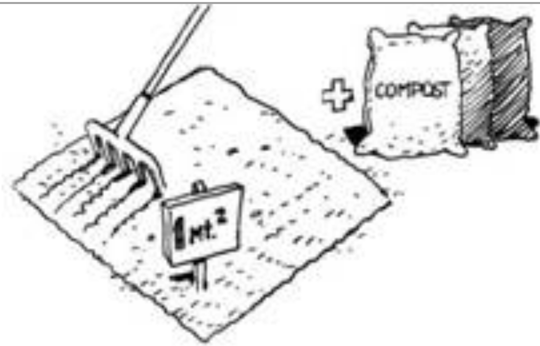
Problema	**Causa**	**Solución**
Mal olor	Humedad excesiva	Mezclar; añadir material más seco para absorber la humedad
	Compactación excesiva (falta de aire)	Mezclar; disminuir el tamaño de la pila; agregar trozos de tamaños diferentes (ramitas, etc) para hacer espacios de aire en la mezcla
Olor a amoniaco	Demasiados residuos verdes (nitrógeno)	Añadir residuos cafés
Temperatura baja	Pila demasiado pequeña	Aumentar el tamaño de la pila; tapar o aislar la pila/compostadora
	Humedad insuficiente	Añadir agua durante el mezclado; cubrir la compostadora para evitar que se pierda la humedad
	Insuficiente aeración	Voltear/mezclar; agregar trozos de material de tamaños diferentes
	Falta de desechos verdes	Añadir desechos verdes
	Tiempo frío	Aumentar el tamaño de la pila; protegerla con plástico perforado para guardar el calor
Temperatura demasiado alta	Pila demasiado grande	Disminuir el tamaño de la pila
Presencia de vectores: moscas, hormigas, roedores	Presencia de carne, desechos grasos	Retirar desechos de origen animal, cubrir la compostadora/pila con tierra o con hojas; usar una compostadora diseñada especialmente para estos residuos
	Pila seca	Añadir agua o desechos húmedos
	Exceso de humedad	Añadir residuos cafés
Moho	Falta de oxígeno	Mezclar pila.

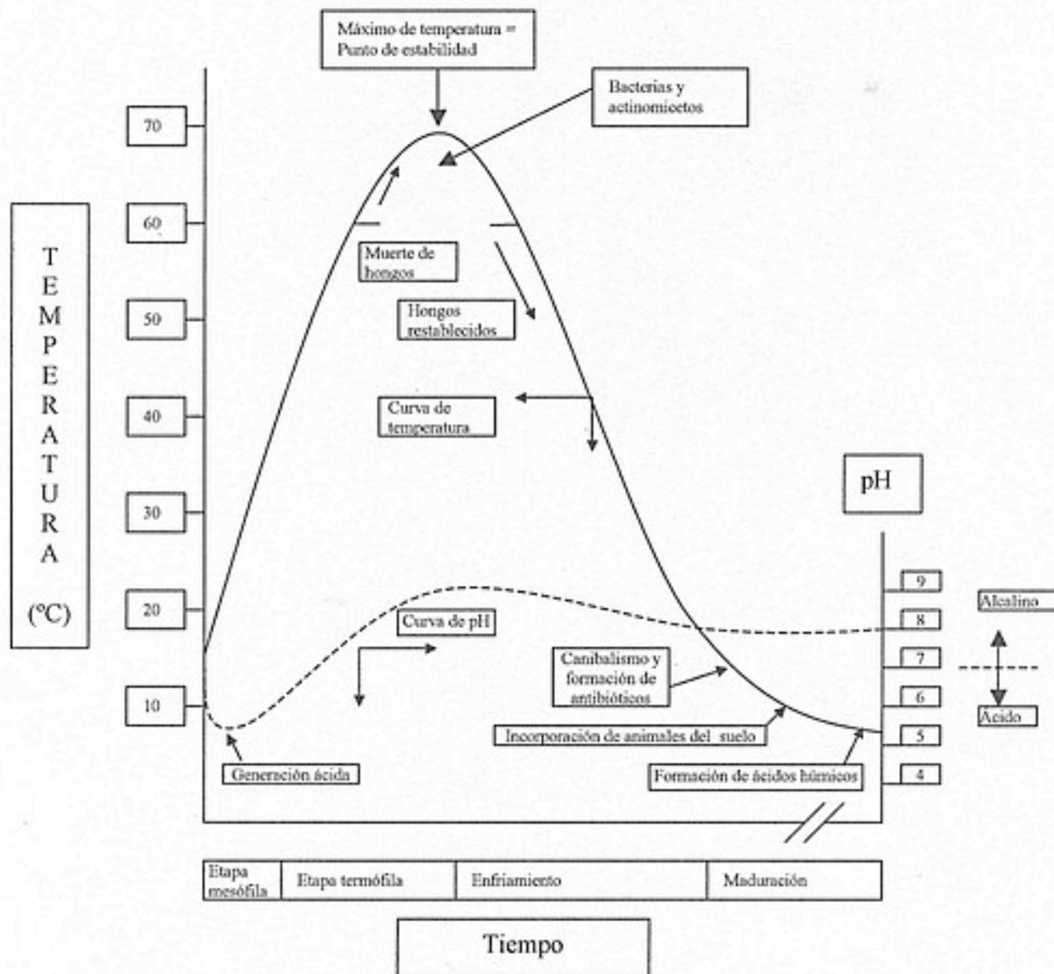
.

Usos de la composta doméstica

Almácigos. Una parte de composta por una de tierra o arena.	
Macetas. Mezclar una parte de composta por tres de tierra.	
Plantas y Huertos. Incorporar a los primeros 5 cm del suelo, previamente desmalezado, en primavera.	
Árboles. Aplicar una capa de hasta 5 cm de espesor y que cubra desde 15 cm a partir del tronco y hasta un diámetro en suelo del total de su follaje.	



Prados nuevos. Incorporar de 2 a 3 kg de composta por cada metro cuadrado de suelo.	



Gráfica Tiempo vs Temperatura/pH



Manejo de Desechos Inorgánicos

Como ya se comentó al principio este tipo de desechos NO sufren un proceso de descomposición tan acelerado como los de origen biológico y por lo tanto su manejo es diferente. Es importante mencionar que para este tipo de desechos existen alternativas como la REUTILIZACIÓN y RECICLAJE.

Para que se puedan reciclar es necesaria una separación rigurosa y tener en cuenta ciertas condicionas. En esto nos vamos a enfocar en esta sección.

La separación más recomendable es por tipo y funciona de la siguiente manera:

- Vidrio
- Plástico
    - PET
    - Otro tipo de plástico
- Aluminio
- Metal (en general)
- Papel y Cartón.
- Desechos Sanitarios (Únicos desechos no reciclables o reutilizables de manera inmediata).

Cada clasificación agrupa desechos con características similares y aunque en casa no podamos reciclarlos o reutilizarlos (hay ocasiones en las que sí se puede) existen sitios que llegan a pagar por cartón y papel, metal, PET así como programas gubernamentales que reciben este tipo desechos y se encargan de su aprovechamiento futuro evitando la necesidad de grandes botaderos de basura.

Otro aspecto importante en el manejo de residuos inorgánicos es la necesidad de que estén LIMPIOS (lavados) pues muchas veces contienen restos de comida que dificultan la labor de reciclado.

Un factor importante en el manejo de este tipo de residuos y tal vez la que sería la solución a los problemas ambientales y sanitarios es la REDUCCIÓN en la cantidad de desechos generados. Aquí se exponen algunas medidas para reducir la producción de desechos inorgánicos:

- Compra alimentos frescos, no procesados.
- Utiliza envases retornables.
  Usa ambos lados del papel cuando se hacen copias u hojas de reuso.
- Sustituye artículos desechables por los que son lavables.
- Compra productos a granel y lleva tus propios envases para ello.
- Instala filtros reusables en equipos de aire acondicionado, cafeteras, hornos, etc.



En la siguiente tabla se muestra un clasificación que nos puede ayudar en el momento de tener alguna duda en la clasificación del tipo de desechos:

Azul	Naranja	Verde
Residuos Inorgánicos	Residuos Sanitarios	Residuos Orgánicos
Papel	Papel sanitario	Restos de comida
Periódico	Pañales desechables	Cáscaras frutas, verdura y hortalizas
Cartón	Toallas sanitarias	Cascarón de huevo
Plásticos	Algodón de curación	Pelo
Vidrio	Pañuelos desechables	Restos de café o té
Metales	Rastrillos y cartuchos de rasurar	Filtros de café y té
Textiles	Preservativos	Pan y su bolsa de papel
Maderas procesadas	Utensilios de curación	Tortillas
Envases tetra-pack	Jeringas	Bagazo de frutas
Bolsa de frituras	Excreciones de animales	Productos lácteos
Utensilios de cocina	Colillas de cigarro	Servilletas con alimento
Cerámica	Fibras de aseo	
Juguetes	Residuos domésticos peligrosos	
Calzado		
Cuero		
Radiografías		
CDs		
Cartuchos para impresoras		

Plagas y su control ecológico.

Las plagas son parásitos, se proliferan de manera acelerada durante cierto tiempo y época. Cuando terminan con lo que comen se mudan o mueren. A continuación mencionamos las plagas que aparecen comúnmente en los cultivos de un huerto urbano en nuestras condiciones climáticas y geográficas:

Hormigas y pulgones: esta es una de las primeras plagas que se puede ver cuando recién comenzamos nuestro huerto y ya hay algunas plantas. Les gusta el maíz, el jitomate, las acelgas, lechuga. Para erradicar la plaga o convivir con ella puedes usar té de tallos y hojas de jitomate.



Ratas y ratones: esta plaga es una de las más desagradables para la mayoría de la gente, siempre aparecen cerca de la composta o la basura. Para que no tengas ese problema es importante que tengas la composta en un lugar bien ventilado y de preferencia elevado, además es importante que cuides que tu

composta no se vuelva un problema. La manera más eficiente de controlar este tipo de plagas es con un perro o gato que se las ponga fintas.

Cucarachas: prácticamente es la misma situación que las ratas solo que estas generalmente anidan en donde está el foco de suciedad. Lo recomendable es dejar la composta en un lugar donde las aves puedan comerse a estos desagradables insectos o limpiar el nido matando a toda su población (los insecticidas comerciales generalmente las vuelven más resistentes por lo cual a la larga no conviene usarlos).

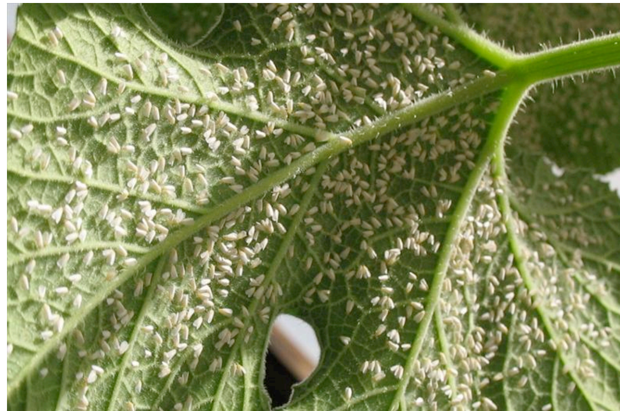


Araña roja: este tipo de plaga generalmente aparece en las cucurbitáceas y se nota cuando las hojas de la planta comienzan a ponerse amarillas desde las orillas de la hoja hacia adentro. La manera más eficiente de combatir esta plaga es cortar la hoja afectada y rociar toda la planta con té de tallo y hoja de jitomate. Existe otro insecticida muy eficiente que consiste en una mezcla de ½ lt. agua, 2 dientes de ajo, ¼ cebolla, 2 cigarros (sólo el tabaco) y 200 ml de vinagre, todo licuado y colado para posteriormente fermentar por 3 días.

Hongos: los hongos pueden aparecer en algunos cultivos generalmente por exceso de humedad. Lo recomendable es cortar las plantas afectadas.



Mosca blanca: generalmente llegan a donde están las plantas de la familia del jitomate. Solo es cuestión de echarles la mezcla que se describió al final de *la plaga de la araña roja*.

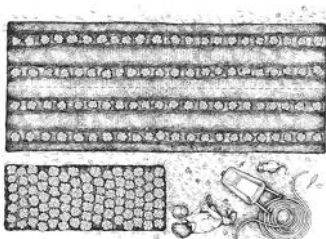


Uno de los métodos más efectivos para controlar todo tipo de plagas es generar un equilibrio natural en donde tenemos los cultivos. Practicando la asociación de cultivos y plantas podemos llegar a este equilibrio.

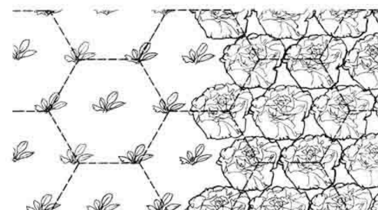
El Método de cultivo biointensivo adapatado a situaciones urbanas

El cultivo biointensivo de alimentos es uno de los métodos sustentables para la producción de autoconsumo y grandes extensiones de terreno, ya que solo es necesario importar insumos (semillas, tierra, abonos, etc.). De ahí en adelante nuestro huerto empieza a producir sus propios insumos, convirtiéndose en un circulo virtuoso de producción.

En ranchos o huertos de terreno, este tipo de cultivo cuenta con diversos elementos que forman este círculo. Sustituye la siembra en surco por la siembra cercana o hexagonal lo que a su vez deriva como un ahorro de agua en el riego. Con los desechos de las cosechas o de la poda se forma una composta (de cualquier tipo) para regresar a la cama los nutrientes que la planta le quito al suelo nutritivo donde creció. Muchas veces se hacen camas de cultivo para destinar todo el producto a la composta. El doble excavado de la cama sirve para oxigenar la tierra y de esta manera permitir que las raíces de nuestras plantas se desarrollen bien y fuertes (este proceso se hace una vez al año en camas de 6m x 1.5m y sin limite de suelo).



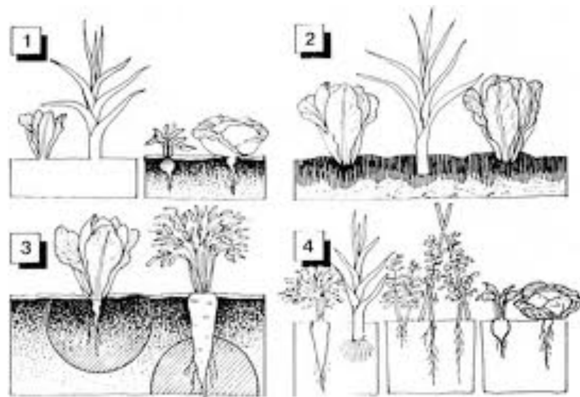






Adaptar el cultivo biointensivo a la situaciones urbanas es un reto más complicado pero no imposible. En primer lugar es necesario dejar claro, que se puede realizar en cualquier extensión de terreno, maceta o jardinera, aunque, muy probablemente tendremos que importar casi la totalidad de elementos que se necesitan para el huerto. En segundo lugar, el doble excavado se hará cada 6 meses en vez de cada año a menos que tengamos plantas todo el tiempo (perennes). La composta tendrá una variación de materia verde y materia seca y es importante cuidar su equilibrio (mitad nitrógeno "materia verde", mitad carbono "materia seca") como ya se ha mencionado anteriormente. La siembra de cultivos para la composta es opcional ya que siempre podemos encontrar los insumos para esta.

Por último, para ambos casos es muy importante practicar la asociación u rotación de cultivos ya que esto disminuye las plagas, equilibra los nutrientes en el suelo, aumenta la cosecha y la composta también será muy equilibrada.





MINI CULTIVO SUSTENTABLE * Aproximadamente 400 metros cuadrados

Porcentajes aproximadamentos de sustenabilidad

60% **Cultivos de carbono y calorías** (por ej. granos) para una producción máxima de carbono y suficiente de calorías.



30%

Cultivos de raiz altos en calorías
(por ej. papas) para una obtención máxima de calorías

10%

Cultivos de hortaliza
(por ej. verduras) para la obtención de vitaminas y minerales

Si desea, puede usar de 50 a 75% del área de cultivo de hortalizas para producir ingresos.



Hidroponía

La palabra hidroponía significa cultivo sobre agua. Es muy utilizada en el cultivo de plantas comestibles en zonas donde no hay terreno o el terreno es infértil. Un ejemplo son las grandes urbes que no presentan suelo cultivable.

Las plantas absorben los nutrientes del suelo en forma de sales (minerales) que antes fueron procesados desde estructuras más complejas por bacterias, hongos e insectos, como ya platicamos en la sección de composta.

En el sistema de hidroponía lo que se hace es disolver directamente las sales, las cuales se consiguen en tiendas de material para laboratorio o distribuidores de agroquímicos. También se puede comprar una mezcla de sales previamente preparada llamada "solución nutritiva" que va a aportar todos los elementos necesarios para que la planta pueda crecer.

Existen ciertas consideraciones importantes en los sistemas hidropónicos que debemos de tener en cuenta. Éstas son:

- Tipo de planta a cultivar: podemos obtener un mayor rendimiento en la cosecha y en el crecimiento al agregar los nutrientes de manera controlada (acción humana), conociendo bien los nutrientes necesarios que requiere la planta.
- Etapas de la planta: La planta transcurre por diferentes etapas durante su vida, al igual que cualquier ser vivo, y los requerimientos nutricionales cambian. Puede ser que en etapas muy tempranas no necesita muchos nutrientes ya que cuenta con los que vienen en la semilla, mientras que en etapas de crecimiento puede llegar a necesitar mucho nitrógeno o algún otro elemento (esto depende de la especie). Bajo esta misma lógica, cuando la planta está produciendo frutos, ocupa gran cantidad de los minerales que absorbe para que el fruto se desarrolle de manera adecuada. Si se logra un manejo eficiente de los nutrientes en las diferentes etapas es probable que podamos aumentar de manera considerable nuestra producción alimentos reduciendo costos.
- Época del año: Es importante tener en cuenta que mientras más sol y mayor sea la temperatura (depende igual de cada planta), más rápido se va a desarrollar la planta y va a necesitar nutrientes con mayor frecuencia. Esto se puede resolver con un Invernadero o algún sistema que nos ayude a controlar la temperatura a la que se encuentra la planta.
- Tipos de sales: Existen sales más puras que otras y es importante tenerlo en cuenta ya que las cantidades a agregar pueden variar mucho entre una y otra.
- Necesidades de la raíz: Existen ciertas raíces que no se desarrollan de manera adecuada si no cuentan con un soporte sobre el cual esté la raíz. Existen sistemas que no llevan sustrato sólido (la raíz flota sobre la solución nutritiva) y otros que si llevan un sustrato para que la raíz pueda enredarse.
- pH del agua (acidez): El pH de la tierra en la cual va a crecer la planta es importante y en los cultivos con tierra, la mezcla de compuestos es muy compleja y funciona como un amortiguador (como el de un coche que neutraliza el peso del coche al pasar por topes solo que este lo que dispersa es la acidez) y, por lo tanto, no se cuida tan rigurosamente este factor. En cambio, en los sistemas hidropónicos, que no contienen esta capacidad
-

amortiguadora de la tierra es importante mantener un pH entre 6-7. Existen sales y medidores de pH que nos ayudan a regularlo.

- Oxigenación: Dependiendo del sistema que escojamos habrá diferentes formas de oxigenar el agua. Es esencial que la solución nutritiva se encuentre oxigenada para el buen desarrollo de la raíz, ya que si se acaba el oxigeno se pudre la raíz y muere nuestra planta.

Otra cosa que tenemos que evaluar antes de comenzar nuestro cultivo hidropónico es dónde va a estar ubicado físicamente para poder elegir el sistema más conveniente. Por ejemplo si vamos a tener un cultivo en interiores se puede realizar en vertical, en exteriores podemos usar un sistema en pirámide ya que es probable que contemos con mayor espacio, etc.

Sistemas Hidropónicos

Existe una clasificación muy básica que separa nuestros sistemas en dos categorías: La presencia de un sustrato sólido o no, a los cuales llamaremos (1)“ sustrato sólido” y (2)“Raíz flotante”. Existen variaciones de cada uno que permiten tener ventajas como pueden ser: mayor producción, menor mantenimiento, entre otras. Y en ambos es importante que el recipiente, tubo o material sobre el cual se va a desarrollar la planta EVITE el paso de la LUZ.

Vamos a hablar en primera instancia de los sistemas con sustrato sólido y los diferentes tipos de sustrato que existen, después iremos con los sistemas de raíz flotante y, por ultimo, con las soluciones.

Con Sustrato Sólido

El sustrato va a servir para proporcionarle a la planta firmeza en la raíz y tallo y se considera un sistema de soporte. No presenta un aporte nutricional a la planta.

Existe una gran cantidad de compuestos, como se ve en la figura 1, que se pueden usar como sustrato sólido destacando entre todos la agrolita (o perlita) por sus propiedades de absorción de la humedad y bajo peso.



Figura 1 Algunos tipos de sustrato para sistemas de hidroponía.



Este sistema es muy similar al de tierra pero en vez de regar sólo con agua, se agrega la solución nutritiva periódicamente. Se puede ir complicando si agregamos temporizadores, sistemas de flujo del agua, filtros, etc.

En Raíz flotante

- Solución Estática: (Figura 2) Es necesaria la presencia de una bomba de aire para oxigenar. Como una alternativa se puede mantener muy bajo el nivel del agua (mucha atención y trabajo) para que las raíces tomen el oxigeno del aire.

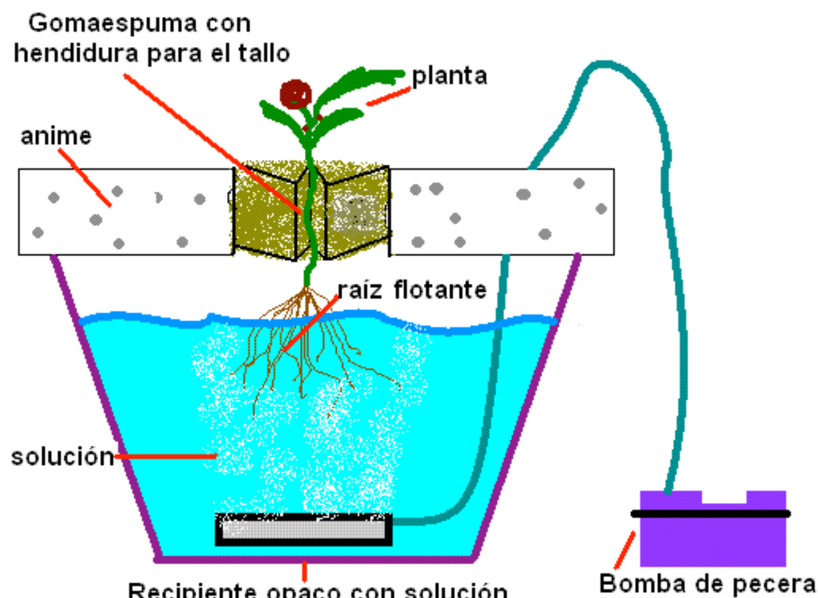
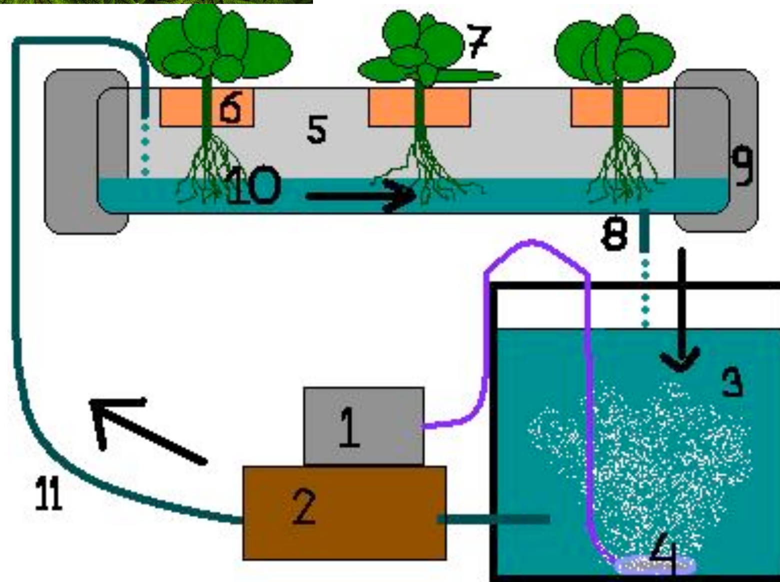


Figura 2. Sistema de Raíz Flotante estático

- Solución con Flujo: En un sistema de flujo la bomba de aire es opcional ya que debido al movimiento del agua la concentración de oxigeno se mantiene constante. Contrario al sistema estático necesita una bomba de agua para que se produzca el flujo.





Los sistemas de flujo pueden presentar diferentes diseños para el espacio en el cual se va a construir. Entre los más destacados están el cultivo vertical (Invernadero Cualti) y en pirámide que son los que permiten una mayor producción de alimentos con menor gasto de energía en espacios pequeños.

Aeroponía

Este método de cultivo es uno de los más novedosos y consiste en la aplicación de los nutrientes en forma aérea mediante atomizadores, aspersores o algún instrumento similar. Este cultivo presenta ventajas económicas y energéticas en consideración con la hidroponía ya que disminuye nuestro consumo de agua y electricidad. Entre las desventajas está la inversión inicial que es muy alta debido a lo especializado del equipo.

En esta técnica no vamos a enfocarnos debido a sus costos iniciales y complicaciones técnicas para mantener la hermeticidad del recipiente que contiene las plantas.

Nutrientes

Uno de los inconvenientes de la producción en sistemas hidropónicos es el diseño de soluciones nutritivas que nos den un resultado óptimo. Como ya hemos dicho, es importante considerar en nuestra solución el tipo de planta, etapa de crecimiento (floración, cosecha, etc.) y condiciones ambientales (temperatura, humedad, cantidad de sol, etc.)

Existe en la Web un gran número de páginas que brindan "recetas" (proporciones de cada sal) para preparar la solución nutritiva dependiendo del tipo de planta y etapa de crecimiento. Así a su vez existe gente y compañías que se dedican a la producción de soluciones nutritivas y con los cuales podemos surtirnos para evitar las complicaciones del diseño de una solución.

A continuación vamos a describir las funciones "canónicas" de los nutrientes (características generales ya que dependiendo de la planta los nutrientes cumplen funciones diversas) para tener una idea más clara de cómo se da el diseño de una solución nutritiva.

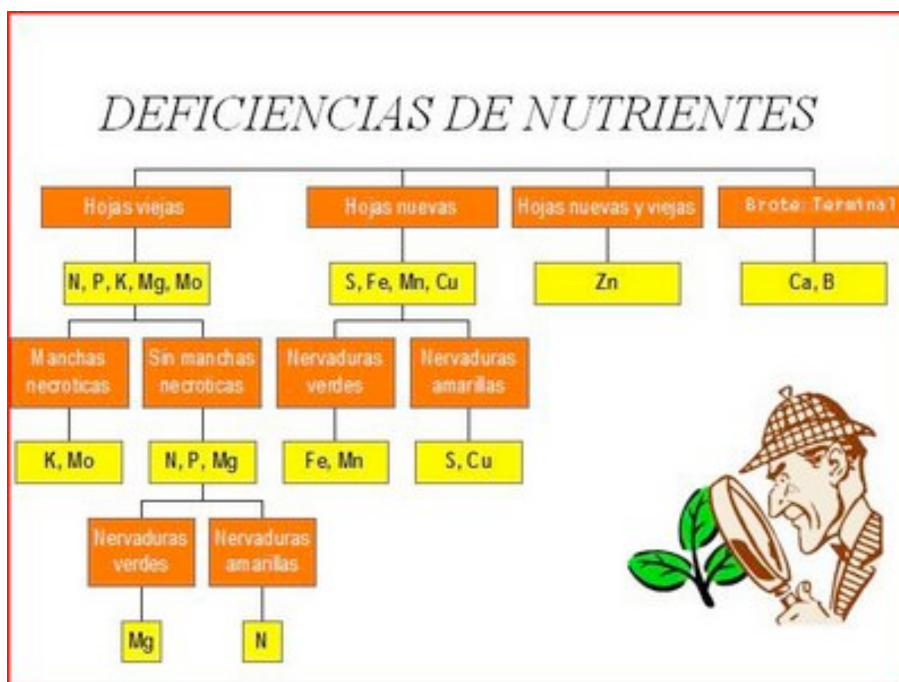
Comenzaremos explicando la clasificación de 15 nutrientes en cuatro categorías dependiendo de la cantidad que necesita la planta. Estos son:



- Elementos mayores: Son los que la planta va a requerir durante toda su vida y son los que requiere en mayor cantidad. Estos son Nitrógeno, Fósforo y Potasio.
- Elementos Medianos: Son elementos que se requieren en menor cantidad y que son necesarios en esta concentración para que haya un desarrollo normal (no se presenten retrasos). Estos son: Azufre, Calcio y Magnesio
- Elementos Menores: Estos nutrientes se necesitan en cantidades tan pequeñas que en muchas de las soluciones no se toman en cuenta pero su presencia presenta ventajas en el desarrollo de la planta. Estos son: Cobre, Hierro, Molibdeno, Zinc, Boro y Manganeso
- Útiles pero no esenciales. La necesidad de estos elementos va a depender mucho del tipo de planta que queramos sembrar. Estos son: Cloro, Sodio y Silice.

✓ Otros elementos esenciales son: el Oxígeno y el Carbono que se toman del agua (O_2) o del ambiente (CO_2). Estos se encuentran en el ambiente y no nos corresponde a nosotros incorporarlos en forma de sales.

En la siguiente tabla se muestra las diferentes características que puede presentar nuestra planta por la falta de nutrientes:





Soluciones Nutritivas

En esta parte se van a presentar algunas fórmulas para los cultivos hidropónicos.

- **Preparación de soluciones de hierro y macronutrientes para el tomate** (tomado de Jensen and Malter, 1995):

Químico	**Nivel A** Desde semillas hasta aparecer primeras frutas (g/1000 litros)	**Nivel B** Desde las primeras Frutas hasta la cosecha(g/1000 litros)	**Nutriente**	**Nivel A** (ppm or mg/L)	**Nivel B** (ppm or mg/L)
Sulfato de Magnesio	500	500	Mg	50	50
Fosfato de potasio (0-22.5-28)	270	270	K	199	199
Nitrato de potasio (13.75-0-36.9)	200	200	P	62	62
Sulfato de potasio (0-0-43.3)	100	100	N	113	144
Nitrato de Calcio (15.5-0-0)	500	680	Ca	122	165
Hierro quelado	25	25	Fe	2.5	2.5

Sales fertilizantes de MICRONUTRIENTES que deben ser usadas para el cultivo del tomate hidropónico (usar 250cc de ésta solución concentrada para la preparación de 1000 litros de solución nutriente) (tomado de Jensen and Malter, 1995)

Sal Fertilizante	**gramos de químico en 450 mL de solución concentrada**
Acido Bórico	7.50
Cloruro de Manganeso	6.75
Cloruro Cúprico	0.37
Trióxido de Molibdeno	0.15
Sulfato de Zinc	1.18



- Formula general:

ELEMENTO	RANGO (mín-máx)	ÓPTIMO
Nitrógeno	150-1000	250
Calcio	100-500	200
Magnesio	50-100	74
Fósforo	50-100	80
Potasio	100-400	300
Azufre	200-1000	400
Cobre	0.1-0.5	0.5
Boro	2-10	1.0
Fierro	2-10	5.0
Manganeso	0.5-5.0	2.0
Molibdeno	0.01-0.05	0.02
Zinc	0.5-1.0	0.5
Una ppm (parte por millón) es el equivalente a un miligramo disuelto en un litro de agua o un gramo en 1000 litros.		

- Otras recetas:

Algunas fórmulas específicas.
(En gramos/20 litros de agua, excepto *)

Fórmula 1

Para los almácigos durante un mes.
Para el jitomate durante la primera semana posterior al trasplante.
Para plantas jóvenes como rábano, frijol, nabo, chícharo, etc.

Nitrato de Potasio: 11.2
Nitrato de Amonio: 9.9
Superfosfato de Calcio Simple: 25.6
Sulfato de Magnesio: 12
Sulfato Ferroso: 3

Fórmula 2

Para el jitomate; usar después de la fórmula 1, hasta la cosecha.

Nitrato de Potasio: 11.2
Nitrato de Amonio: 14.1
Superfosfato de Calcio Simple: 21.2
Sulfato de Magnesio: 9



Sulfato Ferroso: 3

Para plantas como frijol, rábano, cebolla, hierbabuena.

Fórmula 3

Para plantas de hojas comestibles en general (lechuga, por ejemplo).

Nitrato de Potasio: 11.2
Nitrato de Amonio: 11.6
Superfosfato de Calcio Simple: 14.6
Sulfato de Magnesio: 10.5
Sulfato Ferroso: 3
Sulfato de Calcio: 14.5

Nitrato de Potasio: 11.5
Nitrato de Amonio: 17.1
Superfosfato de Calcio Simple: 22.8
Sulfato de Magnesio: 10
Sulfato Ferroso: 3
Sulfato de Calcio: 14.5

Fórmula 4

Para flores y vegetales a la intemperie.

Fórmula 5

Exclusivamente para sandía, calabaza, pepino y melón. Usar desde la quinta semana posterior al trasplante, hasta la cosecha. (En las primeras cuatro semanas usar la fórmula 1).

Nitrato de Potasio: 12
Nitrato de Amonio: 23.3
Superfosfato de Calcio Simple: 20
Sulfato de Magnesio: 10
Sulfato Ferroso: 3
Sulfato de Calcio: 11.7

Nitrato de Potasio: 26.0
Nitrato de Amonio: 20.0
Superfosfato de Calcio Simple: 90.0
Sulfato de Magnesio: 10.0
Sulfato Ferroso: 1.0
AGUA: 4 litros

* Fórmula 6

Para plantas de interior (o de "sombra"), en tierra. En una maceta pequeña, regar con una cucharada sopera una vez al mes.

Fórmula 7

Esta fórmula se puede usar en general, para plantas con fruto o tubérculo comestible, como jitomate, tomate, chile, betabel, zanahoria, etc.
Para plantas de hoja comestible (acelga, lechuga, espinaca y col), agregar 3 gr de Sulfato de Amonio y 1.5 gr de Urea.

Nitrato de Potasio: 14.0
Nitrato de Amonio: 6.6
Superfosfato de Calcio Simple: 16.1
Sulfato de Calcio: 7.7
Sulfato Ferroso: 3
Sulfato de Magnesio: 10

Existe una enorme cantidad de métodos para preparar soluciones nutritivas que son de fácil acceso para el público en páginas de Internet y nos es imposible recopilar todos.

Algo que no hemos mencionado es que la adquisición de experiencia en este tipo de cultivo nos va a permitir el diseño de soluciones todavía más efectivas y de sistemas que nos permitan cada vez menor consumo de energía mejorando así nuestra producción.

Ecotecnologías y ecotecnias

Existen muchísimas ecotecnologías y de distintos niveles de eficiencia. Todas estas tecnologías cada año se están haciendo más accesibles debido a su gran eficiencia y ahorrro al bolsillo.

Celdas solares
Generadores eólicos
Bomba hidráulica eólica
Bio digestor
Calentador de agua solar

Sistema de capitación de agua pluvial
Sistema de reutilización de agua lavabos y excusados
Separación de residuos sólidos Reciclables, Reutilizables y no RR
Uso de transportes verdes o de bajo impacto
Ser consumidor consiente

En pro de una vida sustentable

La permacultura surge en contra-reacción a un mundo organizado unidireccionalmente y además emancipado mayoritariamente de los sistemas naturales de los que depende. Es un sistema holístico y sustentable que surge en los años setentas, que ha crecido enormemente en los últimos años y que promueve el dialogo de conocimientos, interactuando globalmente pero promoviendo la organización para la solución de problemas de manera local.

En los últimos años han surgido una serie de soluciones al problema de la sustentabilidad, que aunque tiene principios muy parecidos a los de la permacultura, no comparte el mismo nombre.

Al final del manual, podrá consultar las lecturas, videos y sitios relacionados que podrán ser de su interés.



Glosario

- pH.- Índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución. Entre 0 y 7 la disolución es ácida, y de 7 a 14, básica.
- Amortiguador.- Mezcla con la propiedad de mantener estable el pH de una disolución frente a la adición de cantidades relativamente pequeñas de ácidos o bases fuertes.

Lecturas, videos y sitios de interés:

Composta

- http://vivienda.ine.gob.mx/index.php/residuos/el-manejo-de-los-residuos/residuos-inorganicos
- http://www.noticiaspv.com/wp-content/uploads/2008/12/tabla.jpg
- http://es.wikipedia.org/wiki/Compost
- http://www.abarrataldea.org/imagenes/curva.jpg
- http://www.monografias.com/trabajos65/descomposicion-anaerobia-relleno-sanitario/descomposicion-anaerobia-relleno-sanitario.shtml
- http://en.wikipedia.org/wiki/Anaerobic_digestion
- http://es.wikipedia.org/wiki/Biog%C3%A1s
- http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=699
- http://inforganic.com/node/709
- http://www.bokashi.com.au/
- http://edusol.info/es/bitacora/tezcatlix/bokashi-em-agricultura-libre
- http://es.wikipedia.org/wiki/Descomposici%C3%B3n
- http://ambientalnatural.com.mx/Article.php?ArticleSKU=The-Science-of-Composting
- http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/eeymar/default_archivos/7.TIPOS%20DE%20COMPOST.pdf
- http://www.emison.com/5141.htm
- http://www.elcolibri.com.mx/contenidos/index.php?mod=cont&id=7
- http://es.wikipedia.org/wiki/Lombricultura
- http://www.paginasverdesxalapa.com/pdf/ideassencillas_paralombricompostera_adc.pdf
- http://www.tierramor.org/permacultura/composta.htm
- http://compost.css.cornell.edu/microorg.html
- http://members.fortunecity.es/jalvarezg/formulas.htm

Hidroponia

- http://www.sagan-gea.org/hojaredsuelo/paginas/34hidroponia.html
- http://hidroponiamex.blogspot.com/p/solucion-hidroponica-sn.html
- http://hydrocultivo.com/index.php/solucion-hidroponica
- http://www.elmejorguia.com/hidroponia/Solucion-hidroponia.htm
- http://todohidroponico.com/2007/07/solucion-nutritiva-general-para-cultivo-hidroponico.html
- http://www.drcalderonlabs.com/Hidroponicos/Soluciones1.html
- http://hidroponia.awardspace.com/Sustratos.pdf



- http://hidroponia.sc42.info/Downloads/Cultivo%20de%20Fresas%20Hidroponicas.doc
- http://hidroponia.sc42.info/Downloads/Tomates%20hidroponicos.doc
- http://hidroponia.sc42.info/Downloads/HHP.pdf
- http://hidroponia.sc42.info/Downloads/Hidroponia_Solucion_Recirculante.pdf
- http://hidroponia.awardspace.com/Contenedores.pdf
- http://www.corazonverdecr.com/hidroponia.htm
- http://www.corazonverdecr.com/sustratos.htm
- http://todohidroponico.com/2009/02/solucion-nutritiva-facil-de-preparar.html
- http://es.wikipedia.org/wiki/Aeropon%C3%ADa
- http://en.wikipedia.org/wiki/Hydroponics#Techniques
- http://es.wikipedia.org/wiki/Perlita_(geolog%C3%ADa)
- http://www.hydroenvironment.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=34&chapter=2

En pro de una vida sustentable

- http://www.transitionnetwork.org/
- James Lovelock. *Gaia: a new look at life on Earth*
- http://www.ted.com/talks/lang/eng/carolyn_steel_how_food_shapes_our_cities.html
- http://www.ted.com/talks/lang/eng/alex_steffen_sees_a_sustainable_future.html
- Bill Mollison. *Introducción a la permacultura*
- http://www.permasynergy.com/
- http://permaculture-media-download.blogspot.com/
- http://www.holmgren.com.au
- http://www.ruaf.org/
- http://www.couchsurfing.org/group.html?gid=2203
- Fukuoka. *The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming* ("*La revolución de una brizna de paja*" o "*La revolución de un rastrojo*")
- Masanobu Fukuoka, et al. *The Road Back to Nature: Regaining the Paradise Lost*
- http://www.redpermacultura.org/
- Leff, Enrique, et al. *La complejidad ambiental.* Ed. Siglo XXI editores.
- John Jackson. *A little piece of England*

Cultivo biointensivo

- http://www.youtube.com/watch?v=FPeAvYrfKkU